

PAT-NO: JP02001102265A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001102265 A  
TITLE: ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITOR  
PUBN-DATE: April 13, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TSUJI, TATSUNORI	N/A
OZAWA, TADASHI	N/A
SUGIYAMA, TAKAYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON CHEMICON CORP	N/A

APPL-NO: JP11280440

APPL-DATE: September 30, 1999

INT-CL (IPC): H01G009/035, H01G009/048 , H01G009/008

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrolytic capacitor which has low impedance characteristic can be used in 100V specification, and high reliability at 125°C.

SOLUTION: An electrolyte where a quaternary cyclic amidinum salt of benzoic acid is dissolved in a mixed solvent of  $\gamma$ -butyrolactone and ethylene glycol, and colloidal silica and alkyl phosphoric acid having a 3-8C alkyl group are added is used as electrolyte of an electrolytic capacitor. A cathode lead-out means composed of aluminum whose purity is at least 99.9% is installed, and a cathode electrode foil composed of aluminum which contains one or at least two from copper, iron, manganese and tin and having purity lower

than 99.9% is used. Thereby an electrolytic capacitor which has low impedance characteristic, stability of breakdown voltage characteristic or the like at 125°C and satisfactory liquid leakage characteristic and can be used in 100V specification can be obtained.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-102265

(P2001-102265A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)	
H 0 1 G	9/035	H 0 1 G	9/02	3 1 1
	9/048		9/04	3 1 6
	9/008			3 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-280440

(22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出願人 000228578

日本ケミコン株式会社

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

(72)発明者 辻 達紀

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(72)発明者 小澤 正

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(72)発明者 杉山 孝之

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(54)【発明の名称】 アルミニウム電解コンデンサ

## (57)【要約】

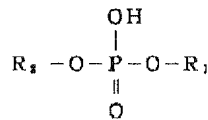
【課題】 低インピーダンス特性を有し、100V仕様が可能で、さらに、125℃での高信頼性を有する電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 電解液としてγ-ブチロラクトンとエチレングリコールとの混合溶媒に安息香酸の四級化環状アルミニウム塩を溶解し、コロイダルシリカと炭素数が3～8のアルキル基を有するアルキルリン酸とを添加してなる電解液を用い、純度99.9%以上のアルミニウムからなる陰極引出し手段を備え、銅、鉄、マンガン、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムからなる陰極電極箔を用いているので、低インピーダンス特性を有し、100V仕様が可能で、さらに、125℃での耐電圧特性等の安定性を有し、漏液特性の良好な電解コンデンサを得ることができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極引出し手段を備えた陽極電極箔と、純度99.9%以上のアルミニウムからなる丸棒部と陰極電極箔との接続部とを含む陰極引出し手段を備えた、銅、鉄、マンガン、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムからなる陰極電極箔とを、セパレータを介して巻回してコンデンサ素子を形成し、このコンデンサ素子にγ-ブチロラクトンとエチレングリコールとの混合溶媒に安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶解し、コロイダルシリカと(化1)で示されるアルキルリン酸を添加したなる電解液を含浸し、外装ケースに収納したアルミニウム電解コンデンサ。

## 【化1】



【請求項2】 請求項1記載の、陰極引出し手段の表面の一部又は全部に、陽極酸化によって形成された酸化アルミニウム層を形成したアルミニウム電解コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

【産業上の利用分野】この発明は電解コンデンサ、特に低インピーダンス特性を有し、100V仕様が可能で、さらに、125℃での高信頼性を有する電解コンデンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】アルミニウム電解コンデンサは、一般的には図1、図2に示すような構造からなる。すなわち、図2に示すように、帯状の高純度のアルミニウム箔に、化学的あるいは電気化学的にエッチング処理を施して、アルミニウム箔表面を拡大させるとともに、このアルミニウム箔をホウ酸アンモニウム水溶液等の化成液中にて化成処理して表面に酸化皮膜層を形成させた陽極電極箔2と、エッチング処理のみを施した高純度のアルミニウム箔からなる陰極電極箔3とを、マニラ紙等からなるセパレータ11を介して巻回してコンデンサ素子1を形成する。

【0003】そして、図1に示すように、このコンデンサ素子1はアルミニウム電解コンデンサ駆動用の電解液を含浸した後、アルミニウム等からなる有底筒状の外装ケース10に収納する。外装ケース10の開口部には弾性ゴムからなる封口体9を装着し、絞り加工により外装ケース10を密封している。

【0004】陽極電極箔2、陰極電極箔3には、図2に示すように、それぞれ両極の電極を外部に引き出すための電極引出し手段であるリード線4、5がステッチ、超音波溶接等の手段により接続されている。それぞれの電

極引出し手段であるリード線4、5は、アルミニウムからなる丸棒部6と、両極電極箔2、3に当接する接続部7と、さらに丸棒部6の先端に溶接等の手段で固着された半田付け可能な金属からなる外部接続部8とからなる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、車載、交換機分野での電解コンデンサの使用要求が高まっている。車載分野では高温仕様、交換機分野では長寿命仕様であり、いずれも125℃での高信頼性が要求され、さらに、この分野では、低インピーダンス特性、100V仕様を満たさなければならない。

【0006】従来より、100V、125℃仕様の電解液として、エチレングリコールを溶媒とし、安息香酸アンモニウムを溶質とした電解液が用いられているが、この種の用途としては、インピーダンスが高く、使用に耐えない。また、従来の低インピーダンス特性を有する電解コンデンサ用電解液としては、γ-ブチロラクトンを溶媒とし、四級化環状アミジニウムのフタル酸塩又はマレイン酸塩を溶質とした電解液が用いられているが、耐電圧が低く、100V仕様を満たすことができない。そこで、γ-ブチロラクトンを主溶媒として、安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶質として用い、さらに、耐電圧向上効果が知られている、シリカ粒子やリン酸化合物を添加することによって、100Vの耐電圧特性を得ることができる。しかしながら、この電解液は、寿命試験中での耐電圧の低下や、漏液の発生という問題があり、125℃での高信頼性を満たすことができない。特に、四級化環状アミジニウム塩を用いた電解液において、漏液が発生するという問題があるが、γ-ブチロラクトンを溶媒とし、安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶質とする電解液では、この漏液特性が悪化する傾向にある。以上のように、前述の要求を満たすことのできる電解コンデンサを得るまでには至っていないのが実状である。

【0007】そこで、本発明はこの欠点を改善するもので、低インピーダンス特性を有し、100V仕様が可能で、さらに、125℃での安定した耐電圧特性等の特性、及び良好な漏液特性などの高信頼性特性を有する、電解コンデンサを提供することを目的とする。

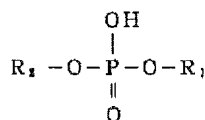
## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のアルミ電解コンデンサは、陽極引出し手段を備えた陽極電極箔と、純度99.9%以上のアルミニウムからなる丸棒部と陰極電極箔との接続部とを含む陰極引出し手段を備えた、銅、鉄、マンガン、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムからなる陰極電極箔とを、セパレータを介して巻回してコンデンサ素子を形成し、このコンデンサ素子にγ-ブチロラクトンとエチレングリコールとの混合溶媒に安息香酸の四級化環状アミ

3

ジニウム塩を溶解し、コロイダルシリカと(化2)で示されるアルキルリン酸を添加した電解液を含浸して外装ケースに収納したことを特徴としている。

【化2】



【0009】また、陰極引出し手段の表面の一部又は全部に陽極酸化によって形成した酸化アルミニウム層を形成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】アルミニウム電解コンデンサの構造は図1、図2に示すように、従来と同じ構造をとっている。コンデンサ素子1は陽極電極箔2と陰極電極箔3をセパレータ11を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極電極箔2、陰極電極箔3には陽極引出し用のリード線4、陰極引出し用のリード線5がそれぞれ接続されている。これらの電極引出し手段である、リード線4、5は、電極箔に当接する接続部7とこの接続部7と一体に形成した丸棒部6、および丸棒部6の先端に固着した外部接続部8からなる。また、接続部7および丸棒部6はアルミニウム、外部接続部8ははんだメッキを施した銅メッキ鉄鋼線からなる。このリード線4、5は、接続部7においてそれぞれステッチや超音波溶接等の手段により両電極箔2、3に電気的に接続されている。

【0011】ここで、本発明においては、陰極電極箔として、銅、鉄、マンガン、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムからなる電極箔を用いる。

【0012】また、陰極引出し手段を構成する、前記の接続部と丸棒部は、純度99.9%以上のアルミニウムからなる。

【0013】陽極電極箔2は、アルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、ホウ酸アンモニウム、リン酸アンモニウムあるいはアジピン酸アンモニウム等の水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

【0014】上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液として、γ-ブチロラクトンとエチレングリコールの混合溶媒を用い、安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶解し、コロイダルシリカと(化2)で示されるアルキルリン酸を添加した電解液を用いる。

【0015】γ-ブチロラクトンを溶媒として用いる低インピーダンス用電解液としては高圧である100V仕様を得るために、エチレングリコールを副溶媒として用い、電解液の化成性を向上させる。混合溶媒中のエチレ

4

ングリコールの含有率は、5~50wt%、好ましくは、10~20wt%、この範囲未満では電解コンデンサの漏れ電流特性が低下し、この範囲越えるとインピーダンス特性が低下する。

【0016】この混合溶媒に、安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶質として溶解する。安息香酸の四級化環状アミジニウム塩の電解液中の含有率は、5~30wt%、好ましくは10~20wt%、この範囲未満ではインピーダンス特性が低下し、この範囲を越えると耐電圧特性が低下する。

【0017】また、カチオン成分となる四級化環状アミジニウムイオンは、N, N, N'-置換アミジン基をもつ環状化合物を四級化したカチオンであり、N, N, N'-置換アミジン基をもつ環状化合物としては、以下の化合物が挙げられる。イミダゾール単環化合物(1-メチルイミダゾール、1-フェニルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、1,2,4-トリメチルイミダゾール、1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾール、1,2,3,4-テトラメチルイミダゾール等のイミダゾール同族体、1-メチル-2-オキシメチルイミダゾール、1-メチル-2-オキシエチルイミダゾール等のオキシアルキル誘導体、1-メチル-4(5)-ニトロイミダゾール等のニトロ誘導体、1,2-ジメチル-5(4)-アミノイミダゾール等のアミノ誘導体等)、ベンゾイミダゾール化合物(1-メチルベンゾイミダゾール、1-メチル-2-ベンゾイミダゾール、1-メチル-5(6)-ニトロベンゾイミダゾール等)、2-イミダゾリン環を有する化合物(1-メチルイミダゾリン、1,2-ジメチルイミダゾリン、1,2,4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-フェニルイミダゾリン、1-エチル-2-メチルイミダゾリン、1,4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-エトキシメチルイミダゾリン等)、テトラヒドロピリミジン環を有する化合物(1-メチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,2-ジメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,5-ジアザビシクロ[4,3,0]ノネン-5等)等である。なかでも、1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾール、1,2,3,4-テトラメチルイミダゾールの四級化アミジニウムが好ましい。

【0018】そして、コロイダルシリカ及び(化2)で示されるアルキルリン酸を添加する。以上の構成の電解液は、電導度が高く、100Vの耐電圧特性を有している。ここで、コロイダルシリカは分散溶媒中で分散させ、コロイド溶液として添加する。そして、(化2)で示されるアルキルリン酸のアルキル基、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>の炭素数は3~8である。3未満では高温下ではアルキルリン酸が加水分解して、耐電圧特性が低下し、8を越えるとインピーダンス特性が低下する。したがって、リン酸

ジエチル等、アルキル基の炭素数が3未満のアルキルリン酸では、125℃での高信頼性を得ることはできない。

【0019】コロイダルシリカの電解液中の含有率は、2～12wt%、好ましくは、4～8wt%、この範囲未満では耐電圧が低下し、この範囲を越えるとインピーダンス特性が低下する。アルキルリン酸の電解液中の含有率は、1～10wt%、好ましくは、2～6wt%、この範囲未満では耐電圧が低下し、この範囲を越えると、インピーダンス特性、耐電圧特性共に低下する。

【0020】また、リード線4、5の、少なくとも丸棒部6の表面には、ホウ酸アンモニウム水溶液、リン酸アンモニウム水溶液あるいはアジピン酸アンモニウム水溶液等による陽極酸化処理によって形成した酸化アルミニウム層を形成することができる。

【0021】以上のような電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口端部に、リード線6、7を導出する貫通孔を有するブチルゴム製の封口体9を挿入し、さらに外装ケース10の端部を加締めることにより電解コンデンサの封口を行う。

【0022】以上の本発明の電解コンデンサは、低インピーダンス特性を有し、100V仕様が可能で、125℃での耐電圧特性等の安定性、及び漏液特性が良好である。

【0023】ここで、本発明において漏液特性が良好である理由は以下のようであると考えられる。一般に、四級化環状アミジニウム塩を溶解した電解液が、陰極リード部より漏液するメカニズムについては次のように考えられる。すなわち、従来の電解コンデンサにおいては、陰極リード線5の自然浸漬電位の方が陰極電極箔3の自然浸漬電位よりも貴な電位を示すので、無負荷で放置した場合、陰極リード線と陰極電極箔で局部電池が構成され、陰極リード線にカソード電流が流れることになり、また、直流負荷状態においては、陰極リード線に陰極電極箔よりも多くのカソード電流が流れることになる。このように、負荷、無負荷、双方の場合において、陰極リード線にカソード電流が流れることになり、その結果、陰極リード線側で溶存酸素又は水素イオンの還元反応が起こり、陰極リード線の丸棒部6と接続部7の電解液界面部分で水酸イオンが生成する。

【0024】そして、このように水酸イオンが生成すると、四級化環状アミジニウムは加水分解反応によって、水酸イオンと結合し、その結果、二級アミンとなる。また、水酸イオンが発生して、pH=7以上の塩基性になると、溶媒であるγ-ブチロラクトンが、加水分解反応によって、水酸イオンと結合し、γ-ヒドロキシ酪酸となる。このことによって、水酸イオンが減少し、塩基性度が低下する。このように、塩基性度が低下すると、四級化環状アミジニウムの加水分解反応によって生成され

た二級アミンが、再び四級化環状アミジニウムとなり、この四級化環状アミジニウムには揮発性はなく、吸湿性も高いので、陰極リード線の丸棒部と封口体の間に再生成した四級化環状アミジニウムは、吸湿して、漏液状態となる。以上のことは、漏液が大部分の水と四級化環状アミジニウムから成っているという分析結果から推測される。

【0025】そして、γ-ブチロラクトンと安息香酸の四級化アミジニウム塩による電解液においても、上述したような反応によって、漏液状態となる。さらに、この電解液においては、電導度を高くするためにはpHを高めなければならず、したがって、電解液の水酸イオン濃度が高くなり、全体として再生成される四級化環状アミジニウムの量が多くなって、漏液状態が悪化しているものと思われる。

【0026】しかしながら、本発明では、アルミニウムより貴である、銅、鉄、マンガン、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムからなる陰極電極箔を用い、純度99.9%以上のアルミニウムからなる丸棒部と陰極電極箔接続部を含む陰極引出し手段を用いているため、陰極電極箔の自然電位が陰極引出し手段の自然電位より貴にすることができる。したがって、直流負荷時には最初に陰極電極箔に電流が流れ、陰極電極箔上で溶存酸素又は水素イオンの還元反応が発生するようになり、しかも、陰極電極箔はエッチングして拡面処理してあるために、活表面積が大きい。従って、カソード電流のほとんどは、陰極電極箔に流れ、陰極引出し手段には電流が流れないか、もしくは、陰極引出し手段に流れる電流は従来に比べはるかに小さい。無負荷の場合も同様に、カソード電流は陰極電極箔に流れるようになる。

【0027】また、通常は陰極電極箔の自然電位は経時的に卑の方向にシフトし、分極抵抗が上昇して、陰極引出し手段に流れる電流が大きくなるという傾向がある。しかしながら、本願発明の、銅、鉄、マンガン、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムからなる陰極電極箔を用いると、理由は明らかではないが、経時的な陰極電極箔の自然電位の卑へのシフトと、分極抵抗の上昇を抑制することができることが判明した。そのことによって、経時的にも、陰極引出し手段に流れる電流を小さく維持することができる。

【0028】さらに、リード線4、5の、少なくとも丸棒部6の表面に、陽極酸化によって酸化アルミニウム層を形成することができる。これによって陰極引出し手段の分極抵抗を大きくすることができ、この分極抵抗は経時的に小さくなることはないので、経時的にも陰極引出し手段に流れる電流を小さく保つことに寄与することになる。このように、これらの手段によって、経時的にも陰極引出し手段に流れる電流は小さく維持され、したがって、長時間にわたって塩基性水酸化物の生成を抑制す

ることができる。

【0029】以上のように、本願発明の構成によると陰極引出し手段への電流の流れが抑制されるようになり、陰極引出し手段近傍での水酸イオンが発生が抑制される。従って、上述のような反応による陰極引出し手段近傍での四級化環状アミジニウムの再生成が抑制され、漏液状態が抑制される。

【0030】さらに、無負荷放置の際に、陽極側の外部接続部と陰極側の外部接続部が接触した場合に、リード線4に陰極電極箔よりも貴であるアルミニウム等を用いると、陽極側のリード線4と陰極電極箔で局部電池を構成して、リード線4の近傍で溶存酸素又は水素イオンの還元反応が発生することになる。その結果、陽極側において水酸化物イオンが生成され、封口精度の悪化を引き起こしてしまう。したがって、リード線4は、アルミニウムからなる丸棒部と平板状の接続部とを含むとともに、少なくとも丸棒部6の表面に陽極酸化によって酸化アルミニウム層を形成することによって、陰極電極箔よりも卑な状態にすることが好ましい。

【0031】以上のような理由によって、本願発明においては、 $\gamma$ -ブチロラクトンを溶媒とし、安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶質として用いた場合にも、負荷、無負荷ともに、漏液が防止されているものと思われる。

【0032】以上のように、本発明の $\gamma$ -ブチロラクトンとエチレングリコールの混合溶媒に、安息香酸の四級化環状アミジニウム塩を溶解し、コロイダルシリカとアルキル基の炭素数が3~8のアルキルリン酸を添加した電解液と、本発明の陰極電極箔と陰極引出し手段の相乗作用によって、低インピーダンス特性を有し、100V仕様が可能で、さらに、125℃での耐電圧特性等の安定性、及び漏液特性が良好である電解コンデンサを実現している。

【0033】

【実施例】次にこの発明について実施例を示して説明する。図1に示すように、コンデンサ素子1は陽極電極箔2と陰極電極箔3をセパレータ11を介して巻回して形成する。また図2に示すように陽極電極箔2、陰極電極箔3には陽極引出し用のリード線4、陰極引出し用のリード線5がそれぞれ接続されている。

【0034】これらのリード線4、5は、電極箔に当接する接続部7とこの接続部7と一体に形成した丸棒部6、および丸棒部6の先端に固着した外部接続部8からなる。また、接続部7および丸棒部6は純度99.9%以上のアルミニウム、外部接続部8ははんだメッキを施した銅メッキ鉄鋼線からなる。このリード線4、5は、接続部7においてそれぞれステッチや超音波溶接等の手段により両電極箔2、3に電氣的に接続されている。

【0035】陽極電極箔2は、純度99.9%のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエ

ッチングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものを用いる。また、陰極電極箔3は、純度99.7%のアルミニウム箔をエッチングしたものをを用いる。

【0036】(実施例1) 実施例1においては、陰極電極箔3として純度99.7%のアルミニウム箔をエッチングしたものかわりに、0.3%銅含有の純度99.6%アルミニウム合金箔をエッチングしたものをを用いた。

【0037】(実施例2) 実施例2においては、陰極電極箔3として純度99.7%のアルミニウム箔をエッチングしたものかわりに、0.4%鉄含有の純度99.4%アルミニウム合金箔をエッチングしたものをを用いた。

【0038】(実施例3) 実施例3においては、陰極電極箔3として純度99.7%のアルミニウム箔をエッチングしたものかわりに、0.3%銅含有の純度99.6%アルミニウム合金箔をエッチングしたものをを用いた。また、リード線4、5の、少なくとも丸棒部6の表面には、リン酸アンモニウム水溶液による陽極酸化処理により酸化アルミニウム層を形成した。

【0039】(従来例) 従来例においては、以上のような、手段を講じなかった。

【0040】上記のように構成したコンデンサ素子1に、電解コンデンサの駆動用の電解液を含浸する。電解液としては $\gamma$ -ブチロラクトン(62wt%)とエチレングリコール(11wt%)の混合溶媒に、溶質として安息香酸(1-エチル-2,3-ジメチルイミダゾリウム)塩(20wt%)を溶解し、コロイダルシリカ(5wt%)、リン酸ジオクチル(2wt%)を添加したものをを用いた。

【0041】以上のような電解液を含浸したコンデンサ素子1を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケース10に収納し、外装ケース10の開口部に封口体9を装着するとともに、外装ケース10の端部に絞り加工を施して外装ケース10を密封する。封口体9は例えばブチルゴム等の弾性ゴムからなり、リード線4、5をそれぞれ導出する貫通孔を備えている。

【0042】以上のように構成した本発明の実施例の電解コンデンサと、従来例1、2及び比較例1~4の電解コンデンサについて、初期特性、125℃、2000時間での負荷、無負荷特性を評価した。ここで、従来例1の電解液として、エチレングリコール(90wt%)、安息香酸アンモニウム(10wt%)、従来例2の電解液として、 $\gamma$ -ブチロラクトン(83wt%)、マレイン酸(10wt%)、トリエチルアミン(7wt%)を用いた。また、用いた陰極電極箔の仕様を以下に示す。そして、電解コンデンサの定格は、100WV-56 $\mu$ Fである。これらの電解コンデンサの仕様と初期特性を

(表1)に、125℃、2000時間、負荷、無負荷試験の結果を(表2)に示す。また、漏液特性を評価するために、100WV-4.7 $\mu$ F(6.3 $\phi$ -11L)の電解コンデンサ用い、漏液特性には厳しい条件である85℃/85%、3000時間負荷、無負荷及び500\*

\*0時間負荷の条件下で漏液状態を判定した。その結果を(表3)に示す。

【0043】

【表1】

	陰極電極箔	リード線 化成処理	初期特性	
			Cap ( $\mu$ F)	tan $\delta$
実施例1	銅合金箔	なし	58.2	0.035
実施例2	鉄合金箔	なし	58.6	0.034
実施例3	銅合金箔	あり	57.5	0.036
従来例1	アルミニウム箔	なし	57.5	0.051
従来例2	アルミニウム箔	なし	58.0	0.045
比較例	アルミニウム箔	なし	58.5	0.035

【0044】

※ ※【表2】

	負荷		無負荷	
	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$	$\Delta$ Cap (%)	tan $\delta$
実施例1	-4.6	0.052	-4.3	0.050
実施例2	-5.1	0.050	-4.7	0.048
実施例3	-4.6	0.052	-4.4	0.051
従来例1	-8.9	0.085	-8.4	0.084
従来例2	-7.0	0.096	-6.8	0.094
比較例	-4.7	0.051	-4.4	0.049



【0045】

【表3】

	3000時間		5000時間
	負荷	無負荷	負荷
実施例 1	0/25	0/25	1/25
実施例 2	0/25	0/25	2/25
実施例 3	0/25	0/25	0/25
従来例 1	0/25	0/25	0/25
従来例 2	0/25	0/25	0/25
比較例	6/25	4/25	8/25

【0046】(表1)から明らかなように、実施例においては、 $\tan \delta$ の低いコンデンサが得られている。また、(表2)から明らかなように、125℃負荷、無負荷試験後の特性は安定し、125℃での高信頼性を得ており、漏液も発生していないことが分かる。これに比べて、従来例1においては、初期の $\tan \delta$ は高く、従来例2においては、125℃負荷、無負荷試験の双方において、 $\tan \delta$ の上昇が著しい。

【0047】さらに、(表3)から明らかなように、負荷、無負荷の両方において、合金箔を用いた実施例においては、漏液は抑制され、経時的にも、従来例、比較例に比べて効果が持続している。さらに、リード線に陽極酸化によって酸化アルミニウム層を形成することによって、その効果は向上している。以上のように、本発明に

における電解液と陰極電極箔と陰極引出し手段の相乗作用によって、低インピーダンス特性、100V仕様、さらに、125℃における安定した耐電圧特性等の特性、及び漏液特性を実現していることが分かる。

【0048】

【発明の効果】本発明は、アルミニウム電解コンデンサにおいて、電解液として、 $\gamma$ -ブチロラクトンとエチレングリコールとの混合溶媒に安息香酸の四級化環状アミノニウム塩を溶解し、コロイダルシリカと(化2)で示されるアルキルリン酸を添加してなる電解液を用い、純度99.9%以上のアルミニウムの丸棒部と電極箔接続部を含む陰極引出し手段を用い、陰極電極箔に、銅、鉄、マンガ、スズのうちまたは二以上を含む純度99.9%未満のアルミニウムを用いたものである。以上のような、本発明の電解液と陰極電極箔と陰極引出し手段の相乗作用によって、低インピーダンス特性、100V仕様、さらに、125℃における耐電圧特性等の安定性と良好な漏液特性を有する電解コンデンサを実現することができる。

20 【図面の簡単な説明】

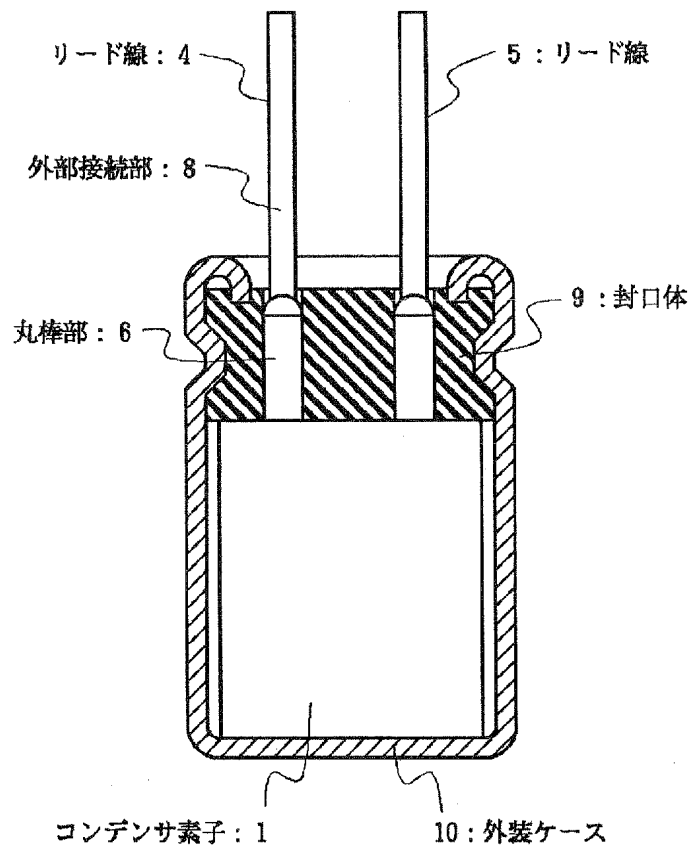
【図1】アルミニウム電解コンデンサの構造を示す内部断面図である。

【図2】コンデンサ素子の構造を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

- 1 コンデンサ素子
- 2 陽極電極箔
- 3 陰極電極箔
- 4 陽極引出し用のリード線
- 5 陰極引出し用のリード線
- 6 丸棒部
- 7 接続部
- 8 外部接続部
- 9 封口体
- 10 外装ケース
- 11 セパレータ

【図1】



【図2】

